

# Teste de Fundamentos de Componentes Electrónicos

16 de Junho 2003, 15:00-17:00 (Duração: 2 horas)

Universidade do Algarve



- Escreva o seu nome, número e curso em todas as folhas que entregares.
- Não é permitido falar com os colegas durante o exame. Se o fizer, a sua prova será anulada. Desligue o telemóvel.
- Caso optar por desistir, escreva “Desisto”, assine e entregue a prova ao docente.
- O exame tem **5** perguntas e a cotação de cada aparece entre parêntesis.
- Use letra legível.
- Sempre mostre os **cálculos** que resultaram a chegar às respostas. Onde possível, também use **gráficos** para explicar as coisas.
- Boa sorte!

## Pergunta 1 (2 valores)

Distinga um semiconductor de um metal.

## Pergunta 2 (11 valores)

- a) Determine a posição do nível de Fermi e as densidades de portadores (electrões e lacunas) num cristal puro de silício à temperatura de 300 K.
- b) Repete a alinea anterior com uma dopagem de  $10^{16} \text{ cm}^{-3}$  de átomos de Índium (In).
- c) Explique o que acontecerá quando variar a temperatura numa gama grande (por exemplo 1 K - 2000 K).
- d) Numa fabrica, alguém sugeriu usar Índium para fabricar as pistas dos dispositivos, porque assim o custo da produção seria mais baixo. Desenhe o diagrama de bandas e calcule os parâmetros do dispositivo (*barrier height* e *built-in voltage*).
- e) Acha que os contactos eléctricos com o dispositivo tem capacidade? Se sim, calcule o valor da capacidade (use uma área de contacto de  $1 \text{ mm}^2$ )?
- f) O Índium será um bom metal para fabricar as pistas de ligação aos dispositivos? Porquê?
- g) Pode sugerir formas de minimizar os efeitos devido aos contactos.

## Pergunta 3 (2 valores)

Explique porque o diamante é transparente e o silício tem uma cor cinzenta. Sendo ambos materiais semicondutores. Pode confirmar a sua resposta com valores numéricos.

## Pergunta 4 (3 valores)

A técnica de correntes termoestimuladas conhecida vulgarmente por TSC (Temperature Stimulated Current) permite identificar níveis de impurezas profundas em materiais semicondutores. Explique como funciona a técnica (não precisa de realizar cálculos).

## Pergunta 5 (2 valores).

Explique como o átomo de silício pode ser uma impureza dadora e também uma impureza aceitadora no arseneto de gálio.